

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-359521

(43)Date of publication of application : 13.12.2002

(51)Int.Cl.

H03B 5/32

(21)Application number : 2001-163236

(71)Applicant : NIPPON DEMPA KOGYO CO LTD

(22)Date of filing : 30.05.2001

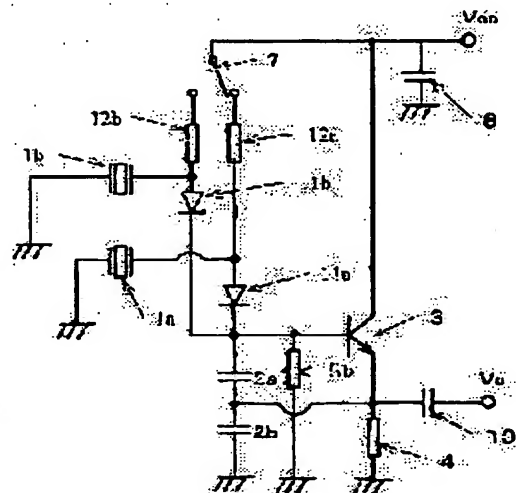
(72)Inventor : HASHIMOTO HIDEO  
SATO YUICHI

## (54) FREQUENCY SWITCHING TYPE CRYSTAL OSCILLATOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a frequency switching type crystal oscillator capable of preventing fluctuations in the levels of oscillation frequency.

**SOLUTION:** The oscillator comprises a first resonance circuit consisting of a first crystal vibrator, a first diode and a divided capacitor, a second resonance circuit consisting of a second crystal vibrator, a second diode and the divided capacitor, a transistor for oscillation whose base is connected to a connection point between the divided capacitor and the first and second diodes, first and third divided resistors for base bias connected between the first, second diodes and a power supply, and a second divided resistor for base bias connected between the connection point of the first, second diodes and the divided capacitor and a grounding potential.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】第1水晶振動子と第1ダイオードと分割コンデンサとからなる第1共振回路と、第2水晶振動子と第2ダイオードと前記分割コンデンサとからなる第2共振回路と、前記分割コンデンサと前記第1及び第2ダイオードの接続点にベースを接続した発振用トランジスタと、前記第1及び第2ダイオードと電源間に接続して電子スイッチによって切り替えられるベースバイアス用の第1及び第3分割抵抗と、前記第1及び第2ダイオードと前記分割コンデンサの接続点とアース電位との間に接続したベースバイアス用の第2分割抵抗とからなる周波数切替発振器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、周波数切替水晶発振器（周波数切替発振器）を産業上の技術分野とし、特に出力レベルの変動を防止した高周波数用の周波数切替発振器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】（発明の背景）周波数切替発振器は、必要に応じて発振周波数を選択できることから有用となる。例えば光通信用の発振源となる高周波数帯（例えば150MHz及び600MHz帯）の電圧制御型とした水晶発振器での適用が検討されている。

【0003】（従来技術の一例）第3図はこの種の一従来例を説明する周波数切替発振器の回路図である。周波数切替発振器はインダクタ成分として動作する複数例えば2個の水晶振動子1（a b）と、これと共振回路を形成する分割コンデンサ2（a b）と、共振回路の共振周波数を帰還増幅する発振用トランジスタ3とからなる。発振用トランジスタは例えば負荷抵抗4を経てエミッタ側を接地する。なお、発振周波数は共振回路の共振周波数に概ね依存するが、厳格には水晶振動子1（a b）から見た回路側の直列等価容量によって決定される。

【0004】通常では、水晶振動子1（a b）と分割コンデンサ2（a b）の接続点に発振用トランジスタ3のベースを、分割コンデンサ2（a b）の midpoint にエミッタを、電源Vccにコレクタを接続し、例えばエミッタから出力Voを得る。トランジスタ3のベースには分割バイアス抵抗5（a b）によってバイアス電圧が供給される。そして、電子スイッチ7によって水晶振動子1（a b）を切り替え、発振周波数を選択する。電子スイッチ7は半導体からなるスイッチング素子からなり、例えば外部からの1、0信号によってON、OFが選択される。

【0005】ここでは、第4図に示したように共振回路の水晶振動子1（a b）とアース間に電圧可変容量素子6を挿入し、制御電圧Vcによって発振周波数を可変する電圧制御型とする。なお、図中の符号8は電源Vccとアース間のバイパスコンデンサ、同9は高周波阻止抵

抗、同10は結合コンデンサである。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】（従来技術の問題点）しかしながら、上記構成の周波数切替発振器では、水晶振動子1（a b）を電子スイッチ7によって切り替える。そして、電子スイッチ7は基本的に温度によって抵抗値が変化する温度抵抗特性を有する。このため、温度変化に伴い、共振回路及び帰還増幅器（発振用トランジスタ3）を含めた発振閉ループ内での高周波電流が変化し、温度に対して発振周波数の出力レベルが変動する問題があった。

【0007】さらに、水晶振動子1（a b）は、クリスタルインピーダンス（CI）が個々に異なる。そして、各水晶振動子1（a b）と形成する共振回路に対してバイアス電圧は共通とする。したがって、水晶振動子毎の出力レベルも変動する問題があった。

【0008】（発明の目的）本発明は発振周波数のレベル変動を防止した周波数切替発振器を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、特許請求の範囲に記載したように、第1水晶振動子と第1ダイオードと分割コンデンサとからなる第1共振回路と、第2水晶振動子と第2ダイオードと前記分割コンデンサとからなる第2共振回路と、前記分割コンデンサと前記第1及び第2ダイオードの接続点にベースを接続した発振用トランジスタと、前記第1及び第2ダイオードと電源間に接続して電子スイッチによって切り替えられるベースバイアス用の第1及び第3分割抵抗と、前記第1及び第2ダイオードと前記分割コンデンサの接続点とアース電位との間に接続したベースバイアス用の第2分割抵抗とから構成したことを基本的な解決手段とする。

## 【0010】

【作用】本発明では、ベースバイアス電圧を設定するバイアス抵抗を電子スイッチによって切り替えるので、第1及び第2共振回路及び発振用トランジスタからなる発振閉ループ内には電子スイッチは存在しない。したがって、電子スイッチの温度特性による影響を軽減する。また、バイアス回路を第1及び第2共振回路ごとに切り替えるので、第1及び第2水晶振動子のCIに応じた値に設定できる。以下、本発明の一実施例を説明する。

## 【0011】

【実施例】第1図は本発明の一実施例を説明する周波数切替発振器の回路図である。なお、前従来例と同一部分の説明は簡略又は省略する。周波数切替発振器は、第1及び第2共振回路と、発振用トランジスタ3と、第1及び第2バイアス回路からなる。第1共振回路は第1水晶振動子1a、第1ダイオード11a及び分割コンデンサ2（a b）からなる。第2共振回路は第2水晶振動子1b、第2ダイオード11b及び分割コンデンサ2（a b）

(3)

3

からなる。

【0012】発振用トランジスタ3は、前述したように負荷抵抗4を経てエミッタを接地し、コレクタを電源側に接続する。そして、第1及び第2共振回路の共用する分割コンデンサ2(a b)と第1及び第2ダイオードとの接続点にベースを接続する。そして、第1及び第2バイアス回路によって電源Vccからのバイアス電圧を供給される。

【0013】第1バイアス回路は、第1共振回路の第1水晶振動子1 aと第1ダイオード1 1 aの接続点と電源Vccとの間に設けられた電源側の第1分割抵抗1 2 aと、第1ダイオード1 1 aと分割コンデンサ2(a b)の接続点とアース間とに設けられたアース側の第2分割抵抗5 bとからなる。

【0014】第2バイアス回路は第2共振回路の第2水晶振動子1 bと第2ダイオード1 1 bの接続点と電源Vccとの間に設けられた電源側の第3分割抵抗1 2 bと、第1ダイオード1 1 aと分割コンデンサ2(a b)の接続点とアース間とに設けられた前述したアース側の第2分割抵抗5 bとからなる。そして、第1及び第3分割抵抗1 2(a b)は電子スイッチ7によって任意に切り替

えられて電源Vccに接続される。

【0015】このようなものでは、必要とする発振周波数に応じて、電子スイッチ7によって第1又は第2バイアス回路例えば分割抵抗1 2 aを電源Vccに接続して第1バイアス回路を選択する。そして、第1バイアス回路に接続した第1水晶振動子1 a、第1ダイオード1 1 a及び分割コンデンサ2(a b)からなる第1共振回路を動作させて発振させる。この場合、第2ダイオード1 1 bによって第2共振回路(第2水晶振動子1 b)への電流は阻止されて、第1共振回路のみが動作する。

【0016】あるいは、分割抵抗1 2 bを電源Vccに接続して第2バイアス回路を選択し第2水晶振動子1 b、第2ダイオード1 1 b及び分割コンデンサ2(a b)からなる第2共振回路を動作させて発振させる。この場合、第1ダイオード1 1 aによって第1共振回路(第1水晶振動子1 a)への電流は阻止されて、第2共振回路のみが動作する。

【0017】このような構成であれば、例えば電子スイッチ7によって第1バイアス回路を選択すると、第1水晶振動子1 a、第1ダイオード1 1 a及び分割コンデンサ2(a b)からなる第1共振回路と発振用トランジスタ3が高周波的な発振閉ループを形成する。そして、高

4

周波的な発振閉ループ内には電子スイッチ7は存在しない。したがって、電子スイッチ7の温度特性によって抵抗値が変化しても、高周波電流に対する影響は極めて小さい。これにより、出力レベルの変動を防止して安定な出力を得る。なお、第2バイアス回路を選択した場合も同様である。

【0018】また、第1と第2バイアス回路は、アース側の第2分割抵抗5 bを共通にして、電源側の第1と第2分割抵抗1 2(a b)を切り替え、第1と第2共振回路に独立して接続する。したがって、第1と第2共振回路に対して独立してバイアス電圧を設定できる。すなわち、第1と第2水晶振動子1(a b)のC Iに応じてバイアス電圧を設定できる。これにより、第1又は第2共振回路のいずれを選択しても、同一レベルの出力を得ることができる。

【0019】

【他の事項】上記実施例では、単に周波数切替発振器として説明したが、第2図に示したように第1及び第2水晶振動子1(a b)に電圧可変容量素子9及び高周波素子抵抗6を接続して電圧制御型としてもよい。また、第1と第2共振回路を切り替えたが、図示しない第3～第n共振回路を付加して切り替えてもよい。

【0020】

【発明の効果】本発明は、第1と第2共振回路を発振閉ループ外の発振用トランジスタのベース電圧を設定するバイアス回路を切り替えて動作させたので、発振周波数のレベル変動を防止した周波数切替発振器を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を説明する周波数切替発振器の回路図である。

【図2】本発明の他の実施例を説明する周波数切替発振器の回路図である。

【図3】従来例を説明する周波数切替発振器の回路図である。

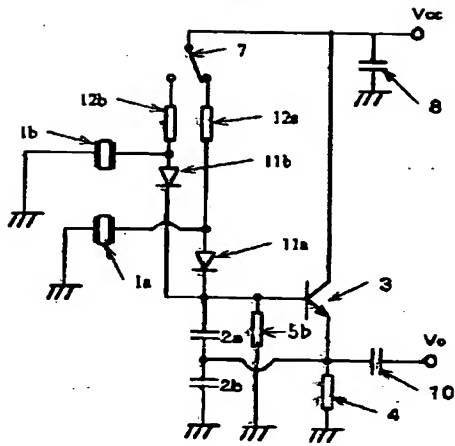
【図4】従来例を説明する周波数切替発振器の回路図である。

【符号の説明】

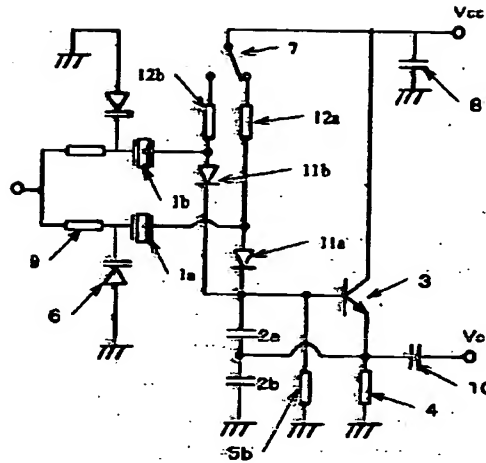
1 水晶振動子、2 分割コンデンサ、3 発振用トランジスタ、4 負荷抵抗、5、1 2 分割抵抗、6 電圧可変容量素子、7 電子スイッチ、8 バイパスコンデンサ、9 高周波阻止抵抗、10 結合コンデンサ、1 1 ダイオード。

(4)

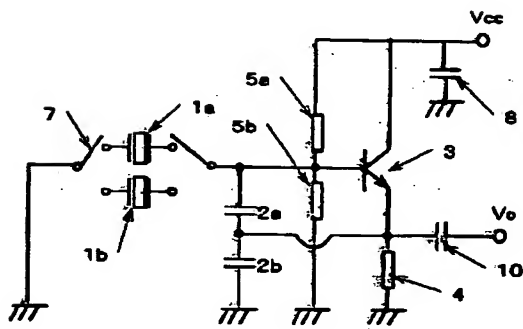
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

